

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : **61-098318**

(43)Date of publication of application : **16.05.1986**

(51)Int.Cl.

**G02B 26/10**  
**G02B 5/08**

(21)Application number : **59-218525**

(71)Applicant : **CANON INC**

(22)Date of filing : **19.10.1984**

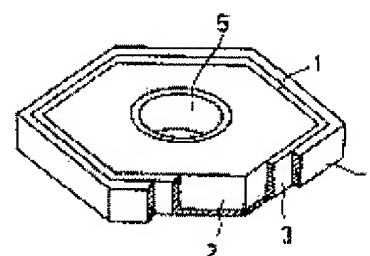
(72)Inventor : **TAKAHASHI KIMIO**  
**SAITO NORIHISA**

## (54) ROTARY POLYHEDRAL MIRROR AND ITS PRODUCTION

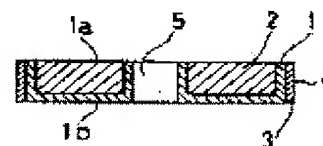
### (57)Abstract:

**PURPOSE:** To form simply a rotary polyhedral mirror at low production cost by forming a box-like material having a polygonal prism-like part having a center axis for rotation, charging resin, a reflector surface obtained by cutting off the sides of the polygonal prism-like part precisely and a coat to function as an increasing reflection film and/or a protection film.

**CONSTITUTION:** A base material 1 having a regular hexagonal prism-like shape is molded by reduction and cold forging or the like using an aluminium or aluminium alloy material. The inside of the formed base material 1 is filled with resin 2. Then, end surfaces 1a, 1b to be fitting and working references are formed on the base material 1 filled with the resin 2 by super-precision cutting. Then, the super-precision cutting processing of a surface for forming a reflector surface of the base material 1 is executed by using the end surface 1b as as a reference surface and a reflector surface 3 is formed on the side of the hexagonal prism-like part having a prescribed angle to the reference surface. Finally, a coat 4 is formed on the reflector surface 3 to improve the reflecting function of the reflector surface 3 and protect the reflector surface 3.



(a)



(b)

## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

昭61-98318

⑬ Int. Cl.<sup>4</sup>

G 02 B 26/10  
5/08

識別記号

1 0 2

庁内整理番号

7348-2H  
7036-2H

⑭ 公開 昭和61年(1986)5月16日

審査請求 未請求 発明の数 2 (全4頁)

⑮ 発明の名称 回転多面鏡及びその製造方法

⑯ 特 願 昭59-218525

⑰ 出 願 昭59(1984)10月19日

⑱ 発 明 者 高 橋 公 夫 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内  
⑲ 発 明 者 斉 藤 憲 久 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内  
⑳ 出 願 人 キヤノン株式会社 東京都大田区下丸子3丁目30番2号  
㉑ 代 理 人 弁理士 若 林 忠

明 細 書

1. 発明の名称

回転多面鏡及びその製造方法

2. 特許請求の範囲

- 1) 回転中心軸を持つ多角柱形状部分を有し、アルミニウム若しくはアルミニウム合金材料からなる箱状の基材と、該基材の内部に充填された樹脂と、前記多角柱形状部分の側面の少なくとも1つ以上が精密切削されて設けられた反射鏡面と、少なくとも該反射鏡面上に設けられた増反射膜及び／または保護膜として機能する被膜とを有するものである回転多面鏡。
- 2) 側面の1つ以上に反射鏡面が設けられてなる多角柱形状部分を有する回転多面鏡を製造する方法に於いて、アルミニウム若しくはアルミニウム合金材料から、回転中心軸を持つ多角柱形状部分を有する箱状の基材を成形する過程と、該基材の内部に樹脂形成用材料を注入し、該基材内部を樹脂によって充填する過程と、前記基材の有する多角柱形状部分の側面の少なくとも反

射鏡面が形成される部分を精密切削して反射鏡面を形成する過程と、少なくとも該反射鏡面上に増反射膜及び／または保護膜として機能する被膜を設ける過程とを有することを特徴とする回転多面鏡の製造方法。

3. 発明の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

本発明は、レーザー走査系光学装置などに用いられる回転多面鏡の製造方法に関する。

〔従来の技術〕

回転多面鏡は、レーザー走査系光学装置などに装着され、例えばレーザービームの進路を変換させて、レーザービームを受光面上に走査させることなどに用いられるものであり、代表的には、例えば断面が正六角形状などの正多角形からなる角柱部材の側面を反射鏡面として形成した構造のものが知られている。

このような回転多面鏡は、従来、光学ガラス部材を、正多角柱状に研削・研磨等の工程によって成形し、更に、多角柱の側面を研磨処理して反射

鏡面を形成する方法、あるいはアルミニウム合金等の金属材料からなる部材を断面が正多角形状である角柱状に切削成形し、ダイヤモンド切削工具を用いて、側面を超精密切削して反射鏡面を形成する方法によって製造されてきた。

〔発明が解決しようとする問題点〕

しかしながら、上記の方法による回転多面鏡の製造に於いては、光学ガラスあるいは金属材料部材からの切削等の工程による角柱状基材の成形及び研磨や切削処理による精度良い反射鏡面の形成に多大な労力、時間及び高度な技術が必要とされ、特に反射鏡面以外の部分を複雑な形状に成形するには、より複雑で高度な工程が必要とされ、製造コストが高くなるという問題があった。

〔問題点を解決する手段〕

本発明は、以上のような問題点に鑑みなされたものであり、低い製造コストで簡易に形成することのできる回転多面鏡及びその製造方法を提供することをその目的とする。

本発明の他の目的は、軽量化された回転多面

鏡、及び軽量化された回転多面鏡を低い製造コストで簡易に形成することのできる方法を提供することにある。

上記の目的は、以下の本発明の方法により達成することができる。

すなわち、本発明は、(1) 回転中心軸を持つ多角柱形状部分を有し、アルミニウム若しくはアルミニウム合金材料からなる箱状の基材と、該基材の内部に充填された樹脂と、前記多角柱形状部分の側面の少なくとも1つ以上が精密切削されて設けられた反射鏡面と、少なくとも該反射鏡面上に設けられた増反射膜及び／または保護膜として機能する被膜とを有するものである回転多面鏡、及び(2) 側面の1つ以上に反射鏡面が設けられてなる多角柱形状部分を有する回転多面鏡を製造する方法に於いて、アルミニウム若しくはアルミニウム合金材料から、回転中心軸を持つ多角柱形状部分を有する箱状の基材を成形する過程と、該基材の内部に樹脂形成用材料を注入し、該基材内部を樹脂によって充填する過程と、前記基材の有する

多角柱形状部分の側面の少なくとも反射鏡面が形成される部分を精密切削して反射鏡面を形成する過程と、少なくとも該反射鏡面上に増反射膜及び／または保護膜として機能する被膜を設ける過程とを有することを特徴とする回転多面鏡の製造方法である。

以下、本発明を、正六角柱状の形状を有する回転多面鏡をその一例として図面に従って更に詳細に説明する。

第1図は、本発明の回転多面鏡の模式図であり、第1図(a)はその斜視図、第1図(b)は断面図である。

1は正六角柱の側面を形成する外壁を有し、中空部を有する箱状に成形された基材であり、その中心には、正六角形の中心軸と同軸の回転多面鏡を回転駆動軸に設置するための貫通孔5が設けられている。

この基材1は、アルミニウム若しくはアルミニウム合金材料を用いた、絞り、冷間鍛造等の方法によって成形され、その側面には、該側面を精密

切削加工することによって、形成される回転多面鏡に必要とされる反射鏡面としての面精度を付与した反射鏡面3が設けられている。

2は樹脂であり、箱状の基材1の内部に充填されており、例えばポリメチルメタクリレート、ポリカーボネート、エポキシ樹脂等から形成されている。この基材1の内部に充填された樹脂により、基材1は補強され、かつ全体がガラスやアルミニウム若しくはアルミニウム合金材料から形成された基材よりも大幅に軽量化されている。

4は、少なくとも反射鏡面3上に設けられた増反射膜及び／または保護膜として機能する被膜である。

このような構造の本発明の回転多面鏡は、以下のようにして製造することができる。

まず、第1図に示したような正六角柱状の形状を有する基材1を、アルミニウム若しくはアルミニウム合金材料を用いた絞り、冷間鍛造等の成形方法により成形する。

この基材1の成形に使用することのできる材料

は、上記のような絞り、鍛造等の成形法によって成形可能なアルミニウム材料またはアルミニウム合金材料であり、具体的には A1070、A5056、A6061、A6063等のアルミニウム材料及びアルミニウム合金を挙げることができる。基材1を成形する際には、これらのなかから、形成される回転多面鏡に要求される強度、回転多面鏡の用途、あるいは以後に述べる精密切削加工によって形成しようとする反射鏡面の面精度等に応じて適宜選択し、基材1成形用材料とすれば良い。

なお、基材1の形状は、正六角柱状に限られることはなく、少なくとも多角柱状形状部分を有する所望とする種々の形状とすることができ、また基材1の厚み、内部の形状及び大きさは、形成した多面鏡の用途あるいは強度等に応じて適宜選択すれば良い。

次に、このようにして形成された基材1の内部に樹脂形成用材料が注入され、所定の工程を経て、樹脂が2充填される。

この樹脂2を基材1の内部に充填する方法とし

ることができる。この被膜4は、1層からなるものでも良いし、または2層以上の多層からなるものであっても良い。この被膜が多層からなる構成の場合には、各層のうち少なくとも一層が、他の層と異なる材料から構成されているものであっても良く、多層構造とする場合には、構成材料を適宜選択することにより、この被膜4に反射機能と反射鏡面を保護する機能の両方を行予し、更に回転多面鏡全体の強度を高めることもできる。

#### (実施例)

以下、実施例に従って本発明の方法を更に詳細に説明する。

#### 実施例1

まず、厚さ2mmのアルミニウム材料(A6061)を、絞りにより第1図に示したような六角柱の箱状に成形し、基材1とした。なお、基材1の絞り加工においては、基材1の1b部の平面度が $50\mu\text{m}$ 以下、1b部に対する角柱形状部のタオレは $10\mu\text{m}$ 以下、角柱形状部の平面度は $10\mu\text{m}$ 以下の精度を満足する成形型および成形条件を選定し、基材1の1b面

では、基材内部に十分に樹脂を充填することのできる射出成形法による方法などが好ましい。この内部に充填される樹脂としては、先に挙げたような樹脂を用いることができる。

更に、樹脂2が充填された基材1には、必要に応じてダイヤモンド工具等を用いた超精密切削加工により取付け及び加工基準となる端面(底面)1a、1bが形成される。

次に、基材1の反射鏡面が形成される面を、端面(底面)1bを基準面として、ダイヤモンド工具等を用いた超精密切削加工を行ない、前記基準面に対して所定の角度を有する角柱部分の側面に反射鏡面3を形成する。

本発明の方法に於いては、最後に、少なくとも上記のようにして形成された反射鏡面3上に該反射鏡面の反射機能を高めたり、反射鏡面を保護する機能を有する被膜4が形成される。

上記被膜4の形成には、Al、Cu、Au、Ag、 $\text{SiO}_2$ 、 $\text{HgF}_2$ 、 $\text{Al}_2\text{O}_3$ 等の材料を用いた、蒸着法、スパッタリング法等の薄膜形成法を好適に適用す

る面および1b面に直角な側面を一度の超精密切削加工で切削可能なように成形した。また、基材1の大きさは外接円の径で $40\text{mm}\phi$ 、厚さは5mmであった。

その後、この基材1の内部にポリメチルメタクリレート射出成形により箱状基材の深さとほぼ同等( $\pm 50\mu\text{m}$ )になる量だけ充填した。

次に、ダイヤモンド工具を使用した超精密切削で、基材1の端面(底面)を $50\sim 100\mu\text{m}$ 程度切削し、取付け及び加工基準となる端面(底面)1a、1bを形成した。続いてこの切削された面を介して基材を切削治具に取り付けて、角柱状基材の前記加工基準面に直角な側面を $50\sim 100\mu\text{m}$ 切削することにより、面粗さ $R_{\text{max}}0.02\mu\text{m}$ 以下、平面度 $\lambda/5$ ( $0.12\mu\text{m}$ 以下)に切削面を仕上げ、反射鏡面3を形成した。

更に、切削に使用した袖を基材から除去するため、基材を洗浄した後、形成された反射鏡面の増反射及び保護を目的としたCu、 $\text{SiO}_2$ 膜4を蒸着法により反射鏡面上に設け、第1図に示したような

本発明の回転多面鏡を形成した。

このようにして得られた本発明の回転多面鏡は、基材の安さ、製造工程の簡易化により、従来の回転多面鏡と比較して約50%低い製造コストで製造することができた。更に、その重量は、基材1全体がガラスあるいはアルミニウム若しくはアルミニウム合金からなる回転多面鏡と比較して大幅に軽量化されたものであった。

〔発明の効果〕

以上のような本発明の方法によれば、主に、アルミニウム若しくはアルミニウム合金材料を用いた、絞り、冷間鍛造等の成形法により、基材が成形され、該基材の内部に樹脂が充填され、更に基材上の所定部分を精密切削して反射鏡面を設けて回転多面鏡を形成するために、従来のガラス材料や金属材料からなる部材を切削して基材を形成し、研磨処理によって反射鏡面を形成していたのと異なり、基材及び反射鏡面を簡易により短時間で成形可能であり、また基材1の内部に樹脂が充填されていることによって、本発明の回転多面鏡

は、全体がガラス、あるいはアルミニウム若しくはアルミニウム合金材料から形成されていた従来のものよりも大幅に軽量化されており、かつ強度に優れる構造を有するものとなった。

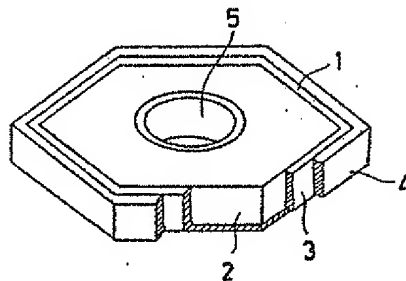
4. 図面の簡単な説明

第1図は、本発明の回転多面鏡の一例であり、第1図(a)はその斜視図、第1図(b)は断面図である。

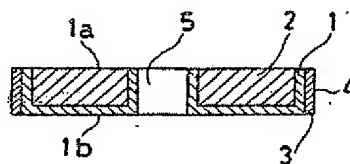
- |        |            |
|--------|------------|
| 1 : 基材 | 1a, 1b: 端面 |
| 2 : 樹脂 | 3 : 反射鏡面   |
| 4 : 被膜 | 5 : 貫通孔    |

特許出願人 キヤノン株式会社

代理人 若 林



第 1 図(a)



第 1 図(b)